

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-304498

(43)Date of publication of application : 21.11.1995

(51)Int.Cl.

B64C 25/68

B64F 1/02

(21)Application number : 06-100054

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.05.1994

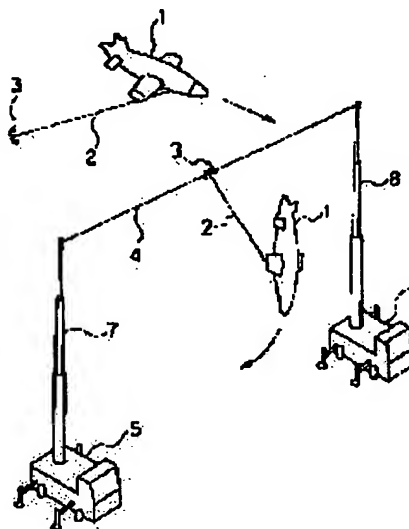
(72)Inventor : SHIMOMURA ATSUSHI

## (54) RECOVERING METHOD AND DEVICE FOR UNMANNED AIRCRAFT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the recovery position accuracy and reduce the damage of an airframe by suspending a wire fixed to the airframe at one end and fitted with a hook at the other end from the airframe, and hooking the hook on a rope horizontally stretched at a prescribed height on the ground to recover the airframe.

**CONSTITUTION:** For the recovery of an unmanned aircraft 1, a command is given to a releasing device on the aircraft 1 from the ground, and one side having a hook 3 of a wire 2 and the hook 3 are released from an airframe. The wire 2 is delivered from a rotary drum by the wind pressure applied to the wire 2 and hook 3 in the towed state by the aircraft 1. A rope 4 is stretched between expansion type stanchions 7, 8 installed on vehicles 5, 6 at the prescribed position on the ground. The aircraft 1 passes over the rope 4, and the hook 3 is hooked on the rope 4. The tensile force caused by this hooking is detected by the airframe side, and an engine is stopped when the tensile force exceeds a prescribed value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.05.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.12.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-304498

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

B 6 4 C 25/68

B 6 4 F 1/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-100054

(22) 出願日 平成6年(1994)5月13日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 下村 厚志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

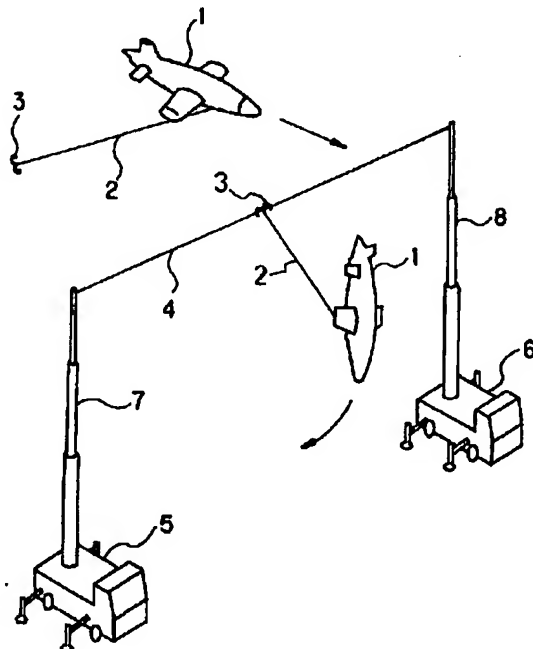
(74) 代理人 弁理士 本庄 伸介

(54) 【発明の名称】 無人飛行機の回収方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 機体に損傷を与えることなく、予め定められた地点いピンポイントで無人飛行機を回収する。

【構成】 無人飛行機 1 から曳航されたワイヤ 2 の先端に具備したフック 3 を、地上の支柱 7、8 間に張り渡されたロープ 4 に引掛けることより無人飛行機 1 を回収する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 遠隔操縦により飛行させている無人飛行機を予め定めた地上の地点に回収する方法において、前記無人飛行機の機体に一端を固定し、他端にフックを取りつけたワイヤーを該機体に装備しておき、前記地点には地上から所定の高さにほぼ水平にロープを張り渡しておき、飛行中の前記無人飛行機の機体から前記ワイヤーを曳航させ、前記ワイヤーが前記ロープに接触する距離にまで該ロープに近接させて前記ワイヤー曳航無人飛行機を該ロープの上側に飛来するように誘導し、前記フックを前記ロープに掛けさせることにより、前記無人飛行機を前記地点に回収することを特徴とする無人飛行機の回収方法。

【請求項2】 前記フックが前記ロープに掛かった時に前記無人飛行機のエンジンを停止させることを特徴とする請求項1に記載の無人飛行機の回収方法。

【請求項3】 遠隔操縦により飛行させている無人飛行機を予め定めた地上の地点に回収する装置において、前記地点の地上から所定の高さにほぼ水平に張り渡されたロープと、前記無人飛行機の機体に一端が固定され、他端にフックが取り付けられたワイヤーと、前記無人飛行機の飛行開始の前から予め前記フックを前記機体に固定しておき、地上装置からの命令に応じ、該フックの固定を解き、飛行中の前記無人飛行機の機体から該フックを先にして前記ワイヤーを垂らさせ、該ワイヤーを該機体の曳航させるフック開放手段と、を備え、前記ワイヤーが前記ロープに接触する距離にまで該ロープに近接させて前記ワイヤー曳航無人飛行機を該ロープの上側に飛来するように誘導し、前記ワイヤーに案内された前記フックを前記ロープに当接させたとき、前記フックの曲がり部が前記ロープに掛かり、該ロープからはずれるのを防ぐラッチ構造が該フックに設けてあることを特徴とする無人飛行機の回収装置。

【請求項4】 前記ロープが、一定の間隔を置いて配置された第1及び第2の車両からそれぞれ垂直に上方に伸ばした第1及び第2の支柱間に張り渡されている請求項3に記載の無人飛行機回収装置。

【請求項5】 前記フック開放手段が回転ドラムを備え、前記ワイヤーは該回転ドラムに巻つけられて収容されており、該回転ドラムは前記命令を受けるまでは前記機体に対し固定されており、前記命令を受けた時に該機体に対し回転し得るように解放され、前記フックは予め該機体から僅かに露出させてあり、前記回転ドラムが前記機体に対し回転できるように解放されたときには該フックに受ける風圧により該ワイヤーが前記機体の外に引き出されることを特徴とする請求項3または4に記載の無人飛行機の回収装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、標的機等の無人飛行機の回収に関し、特に無人飛行機を予め定められた回収地点に回収する方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】標的機としては、チャッカーと通称されるプロペラ推進飛行機やファイヤービーと通称されるジェット推進飛行機が広く知られている。これら従来の無人飛行機の一般的な回収方法は、エンジン停止とほぼ同時に、図3に示すようにパラシュート11を開傘し、パラシュート11の風圧抵抗により無人飛行機1を地上または水上に低速度で落下させるというものである。また、予め定められた所定位置に正確に、いわゆるピンポイントで無人飛行機を回収する方法としては、図4に示すように、飛行中の無人飛行機1を、予め地上のボール12a、12b間に張り渡されたネット13に当てて回収する方法がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の無人飛行機回収方法のうち、パラシュート11で回収する図3の方法については、エンジンが停止しパラシュート11を全開傘した状態では、機体の運動が制御できないから、機体の動きは風の方向に支配され、強風の場合は予め定められた回収地点から機体の落下位置が大きくなるという欠点があった。また機体をネット13に当てて回収する図4の方法については、回収時に機体が高速でネット13に衝突するから機体の損傷が大きいという欠点があった。

【0004】このように、従来の無人飛行機回収方法には、回収位置の正確さ及び機体の損傷の軽減に関し解決すべき課題があった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために本発明は次の手段を提供する。

【0006】①遠隔操縦により飛行させている無人飛行機を予め定めた地上の地点に回収する方法において、前記無人飛行機の機体に一端を固定し、他端にフックを取りつけたワイヤーを該機体に装備しておき、前記地点には地上から所定の高さにほぼ水平にロープを張り渡しておき、飛行中の前記無人飛行機の機体から前記ワイヤーを曳航させ、前記ワイヤーが前記ロープに接触する距離にまで該ロープに近接させて前記ワイヤー曳航無人飛行機を該ロープの上側に飛来するように誘導し、前記フックを前記ロープに掛けさせることにより、前記無人飛行機を前記地点に回収することを特徴とする無人飛行機の回収方法。

【0007】②前記フックが前記ロープに掛かった時に前記無人飛行機のエンジンを停止させることを特徴とする上記①に記載の無人飛行機の回収方法。

50 【0008】③遠隔操縦により飛行させている無人飛行

3

機を予め定めた地上の地点に回収する装置において、前記地点の地上から所定の高さにほぼ水平に張り渡されたロープと、前記無人飛行機の機体に一端が固定され、他端にフックが取り付けられたワイヤーと、前記無人飛行機の飛行開始の前から予め前記フックを前記機体に固定しておき、地上装置からの命令に応じ、該フックの固定を解き、飛行中の前記無人飛行機の機体から該フックを先にして前記ワイヤーを垂らさせ、該ワイヤーを該機体の曳航させるフック開放手段と、を備え、前記ワイヤーが前記ロープに接触する距離にまで該ロープに近接させて前記ワイヤー曳航無人飛行機を該ロープの上側に飛来するように誘導し、前記ワイヤーに案内された前記フックを前記ロープに当接させたとき、前記フックの曲がり部が前記ロープに掛かり、該ロープからはずれるのを防ぐラッチ構造が該フックに設けてあることを特徴とする無人飛行機の回収装置。

【0009】④前記ロープが、一定の間隔を置いて配置された第1及び第2の車両からそれぞれ垂直に上方に伸ばした第1及び第2の支柱間に張り渡されている上記③に記載の無人飛行機回収装置。

【0010】⑤前記フック開放手段が回転ドラムを備え、前記ワイヤーは該回転ドラムに巻つけられて收容されており、該回転ドラムは前記命令を受けるまでは前記機体に対し固定されており、前記命令を受けた時に該機体に対し回転し得るように解放され、前記フックは予め該機体から僅かに露出させてあり、前記回転ドラムが前記機体に対し回転できるように解放されたときには該フックに受ける風圧により該ワイヤーが前記機体の外に引き出されることを特徴とする上記③または④に記載の無人飛行機の回収装置。

【0011】

【作用】本発明の方法および装置では、回収時に機体から垂したワイヤーの先端のフックを地上に張り渡されたロープに引掛け、機体を回収する。

【0012】

【実施例】次に実施例を挙げ、本発明について一層詳しく説明する。

【0013】図1は本発明の一実施例を示す斜視図、図2は図1の実施例におけるフック3の詳細を示す斜視図である。無人飛行機1は、ワイヤー2及びワイヤー2の片端に取り付けてあるフック3並びにワイヤー2が機体内に收容されているときに巻き付けられる回転ドラム及び地上からの命令に応じてワイヤー2フック3を機体外に送り出せるようにワイヤー2、フック3を解放する解放装置を備えている。無人飛行機1の回収に当たっては、まず地上から解放装置に命令を与え、ワイヤー2のフック3のついた方の片端及びフック3を、機体から解

4

放し、ワイヤー2及びフック3が受ける風圧を利用してワイヤー2を回転ドラムから巻き出し、図1に示すように無人飛行機1がワイヤー2を曳航するようにする。ワイヤー2の固定端は回転ドラムに固定され、回転ドラムは機体に堅固に固定されている。また地上側では、あらかじめ定められた地点に車両5、6を移動しておき、車両5、6から伸縮式の支柱7、8を垂直に伸ばし、支柱7、8間にロープ4を張り渡す。無人飛行機1は張り渡されたロープ4の上方近傍を通過し、フック3がロープ4に引掛かる。フック3がロープ4に引掛った時にロープ4が受ける張力を検知する張力検知器を機体に備え、その張力が所定値を超えた時にエンジンを停止せる。この後に無人飛行機1は、遠心力によりロープ4を中心とし、ワイヤー2を半径とする円運動を行うが、推力はないからフック3とロープ4の摩擦によりやがて停止する。

【0014】フック3は、図2に示すように一方のみ開くラッチ構造となっており、無人飛行機1の回転中もロープ4から外れることはない。図2のフックは、掛け金部31と、止め金35、36とバネ付軸33、34を備えてなる。止め金35、36はバネ付軸33、34のバネの弾力により常時は実線の位置にある。ロープ4に止め金35が当たると、止め金35は、破線の如くに内側へ回転し、ロープ4を曲がり部31aの内側へ入れた後に、再びバネの力で実線の位置へ戻り、ロープ4が曲がり部31から外れるのを防ぐ。無人飛行機1が停止した後は、ロープ4を降下させることにより無人飛行機1を地上に降ろし、着地後に回収する。

【0015】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の無人飛行機の回収方法及び装置は、風等の気象条件に影響される事無く、予め定められた回収地点に無人飛行機を回収することができるうえに、回収時に機体の外部に損傷を与えることがない。本発明にはこのような効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を概念的に示す斜視図。

【図2】図1の実施例におけるフック3の構造を示す斜視図。

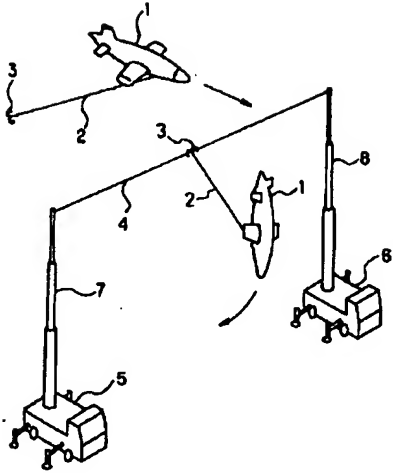
【図3】従来技術の一例を概念的に示す斜視図。

【図4】別の従来技術の一例を概念的に示す斜視図。

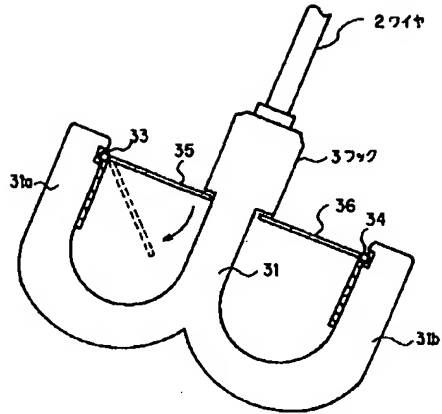
【符号の説明】

- 1 無人飛行機
- 2 ワイヤー
- 3 フック
- 4 ロープ
- 11 パラシュート
- 13 ネット

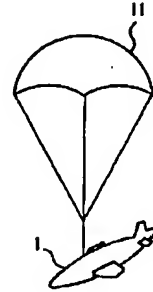
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

